

<https://helda.helsinki.fi>

---

Älylääkekaappien käyttöönotto tehohoidossa,  
tehovalvontahoidossa ja sydäntutkimusyksikössä -  
lääkehoitoprosessien kehittäminen yhteistyössä  
sairaala-apteekin ja hoitajien kesken

Mikkola, Tarja

2021

---

Mikkola , T , Järvenpää , M , Aronpuro , K & Laaksonen , R 2021 , ' Älylääkekaappien  
käyttöönotto tehohoidossa, tehovalvontahoidossa ja sydäntutkimusyksikössä -  
lääkehoitoprosessien kehittäminen yhteistyössä sairaala-apteekin ja hoitajien kesken ' ,  
Dosis : farmaseuttinen aikakauskirja , Vuosikerta. 37 , Nro 1 , Sivut 70-99 . <  
[https://dosis.fi/wp-content/uploads/2021/03/079-099\\_Dosis\\_1-2021\\_Mikkola\\_Jarvenpaa\\_Aronpuro.pdf](https://dosis.fi/wp-content/uploads/2021/03/079-099_Dosis_1-2021_Mikkola_Jarvenpaa_Aronpuro.pdf)  
>

---

<http://hdl.handle.net/10138/332180>

---

publishedVersion

---

*Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.*

*This is an electronic reprint of the original article.*

*This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.*

*Please cite the original version.*

# Älylääkekaappien käyttöönotto tehohoidossa, tehovalvontahoidossa ja sydäntutkimusyksikössä Lääkehoitoprosessien kehittäminen yhteistyössä sairaala-apteekin ja hoitajien kesken

## Tarja Mikkola\*

farmaseutti  
Seinäjoen keskussairaalan  
sairaala-apteekki  
tarja.mikkola@epshp.fi

## Meri Järvenpää

proviisori  
Seinäjoen keskussairaalan  
sairaala-apteekki

## Kirsi Aronpuro

proviisori, osastofarmasian  
erityispätevyys  
TYKS sairaala-apteekki

## Raisa Laaksonen

proviisori, PhD,  
yliopistonlehtori, kliinisen  
farmasian dosentti  
Apteekki- ja sairaalafarmasian  
erikoistumiskoulutus, Kliinisen  
farmasian ryhmä, Farmasian  
tiedekunta, Helsingin yliopisto

\*Kirjeenvaihto

Mikkola T, Järvenpää M, Aronpuro K, Laaksonen R: Pilottitutkimus: Älylääkekaappien käyttöönotto tehohoidossa, tehovalvontahoidossa ja sydäntutkimusyksikössä – lääkehoitoprosessien kehittäminen yhteistyössä sairaala-apteekin ja hoitajien kesken. Dosis 37: 70–99, 2021

## Tiivistelmä

### Johdanto

Älylääkekaapit ovat yksi lääkehuollon automaatiouudistuksista, joilla pyritään teknologiaa hyödyntäen tehostamaan ja tarkentamaan lääkehuoltoa ja -hoitoa ja näin parantamaan potilasturvallisuutta. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli kuvailla älylääkekaappien käyttöönoton vaikutuksia teho- ja tehovalvontahoidon sekä sydäntutkimusyksikön lääkehoitoprosesseihin Seinäjoen keskussairaалassa sekä kuvailla hoitajien näkemyksiä ja käsityksiä lääkehoitoprosesseista ennen ja jälkeen älylääkekaappien käyttöönoton. Kartoittamalla hoitajien kokemuksia lääkehoitoprosessien sujuvuudesta ja älylääkekaappien käytöstä voitiin kehittää ja yhtenäistää lääkehoitoprosessia ja älylääkekaappien käyttöä sekä ratkaista älylääkekaappien käytössä ilmeneviä ongelmia.

### Aineisto ja menetelmät

Tutkimusmenetelmänä oli laadullinen toimintatutkimus. Tutkimus tapahtui nelivaiheisena pitkäaikaistutkimuksena ennen ja jälkeen älylääkekaappien käyttöönoton ja koostui ryhmähaastatteluista, kyselystä ja projektityöryhmän palaverista. Tutkimus tehtiin teho- ja tehovalvontahoidon ja sydäntutkimuksen yksikössä Seinäjoen keskussairaалassa, ja tutkimukseen osallistui yksiköissä työskenteleviä lääkehoitoa toteuttavia sairaanhoitajia. Osallistuminen oli vapaaehtoista ja luottamuksellista.

### Tulokset

Lääkehoitoprosessit muuttuivat jonkin verran älylääkekaappien käyttöönoton myötä. Lääkkeenjakaminen ja/tai käyttökuntoonsaattaminen tehdään juuri ennen lääkkeenantoa ja potilaan lääkitystiedot katsotaan sähköiseltä lääkelistalta. Sairaanhoitajat eivät tee säännöllisiä lääketilauksia, vaan osastofarmaseutti tilaa lääkkeit kolmesti viikossa älylääkekaapin ehdotukseen perustuen. Älylääkekaapin lääkkeit ovat sairaala-apteekin omaisuutta, ja sairaala-apteekki huolehtii lääkkeiden tilaamisesta, kaapin täyttämisestä ja varastonvalvonnasta.

Älylääkekaappien käyttöön oltiin pääosin tyytyväisiä ja niiden käytön koettiin helpottaneen hoitajien työtä. Käyttöä pidettiin helppona omaksua ja uudet työntekijät oppivat sen nopeasti. Älylääkekaappeihin liittyvät ongelmat koskivat lähinnä käyttöjärjestelmän häiriöitä tai muita teknisiä ongelmia. Älylääkekaappien kokoonpano vaikutti niiden toiminnallisuuteen, ja valittua kokoonpanoa ei jälkikäteen voitu muuttaa. Älylääkekaappien käyttöönotto vaatii huolellista suunnittelua ja henkilökunnan riittävää koulutusta.

Toimintatutkimuksen aikana tehtiin sairaanhoitajilta saadun palautteen perusteella muutoksia älylääkekaappien käyttöön. Lääkkeiden poimimista pyrittiin helpottamaan jakamalla keräilypaikkoja osiin ja ryhmittelemällä lääkkeitä uudelleen muun muassa ATC-koodien mukaan. Älylääkekaapin käytön ohjeistusta ja tiedotusta parannettiin. Älylääkekaappien käyttöönotto ja toimintatutkimus lisäsivät yksiköiden ja sairaala-apteekin välistä yhteistyötä ja antoivat hyvän alun moniammatilliselle yhteistyölle ja osastofarmasian kehittämiselle.

### Johtopäätökset

Tutkimuksella saatiin tietoa älylääkekaappien vaikutuksista lääkehoitoprosesseihin ja pystyttiin kehittämään ja yhtenäistämään prosesseja. Tutkimus toteutettiin yhteistyössä hoitohenkilöstön kanssa ja näin saatiin monipuolisesti kehitettyä uutta toimintamallia ja prosesseja. Toimintatutkimus edesauttoi myös moniammatillisen yhteistyön edistämistä.

**Avainsanat:** Lääkeautomaatiojärjestelmä, älylääkekaappi, lääkehoitoprosessi, automaatio

## Johdanto

Viime vuosina maamme sairaaloiden lääkehuolto on kokenut suuria muutoksia teknologian kehittymisen myötä. Yksi lääkehuollon automaatiouudistuksista on älylääkekaapit. Älylääkekaappeja on ollut Yhdysvalloissa jo 1980-luvulta lähtien, ja Suomessa ensimmäiset älylääkekaapit on otettu käyttöön vuonna 2011 (Metsämuuronen ym. 2018). Älylääkekaapeilla lääkkeiden varastointi ja jakelu hoideetaan tietotekniikkaa hyödyntäen ja näin pyritään tehostamaan lääkehuolto- ja hoitoa sekä parantamaan potilasturvallisuutta. European Association of Hospital Pharmacists (EAHP) on linjannut (2014), että ”Potilasturvallisuuden ja laadun varmistamisessa tulisi toteuttaa seitsemän oikeaa” (oikea potilas, oikea lääke, oikea annostus, oikea annostelutapa, oikea aika, oikea informaatio ja oikea dokumentaatio) kaikessa sairaalan lääkkeisiin liittyvässä toiminnassa” (Kuitunen ym. 2017) – tämä linjaus koskee myös älylääkekaappien käyttöä. Älylääkekaappien käyttäjähallinnalla tunnistetaan kaapin käyttäjät ja taataan, etteivät ulkopuoliset pääse ottamaan lääkkeitä kaapista. Älylääkekaappi ohjaa käyttäjää. Oikea lääke ja lääkkeen vahvuus voidaan varmistaa viivakooditunnistuksella, joten lääkkeenjaon älylääkekaapista katsotaan vastaavan kaksoistarkastusta (Inkinen ym. 2016).

Älylääkekaapeista ja lääkehoitoprosessien toimivuudesta Suomessa on hyvin vähän tutkittua tietoa: vain yksi tutkimusryhmä on tutkinut sairaalan automaatiota (Metsämuuronen 2019). Kansainvälisissä tutkimuksissa yleisin tutkimuskohde älylääkekaappien kohdalla on ollut lääkityspoikkeamat (Chapuis ym. 2010, Cottney 2014, Cousein ym. 2014, Fanning ym. 2016, Risør ym. 2018). Lisäksi on tutkittu hoitajien kokemaa tyytyväisyyttä älylääkekaappien käyttöön, älylääkekaappien vaikutusta lääkkeiden jakamiskäytäntöihin ja lääkkeen antamiseen kulunutta aikaa sekä jonkin verran kustannustehokkuutta ennen ja jälkeen älylääkekaappien käyttöönoton (Rochais ym. 2014, Chapuis ym. 2015, Roman ym. 2016, Zaidan ym. 2016, Darwesh ym. 2017, Risør ym. 2017, Metsämuuronen 2019). Yleiset lääkityspoikkeamat ovat vähentyneet automaation myötä, mutta virhetyypeissä (esimerkiksi väärä lääke, väärä annos) on ollut eroja eri tutkimusten välillä

(Chapuis ym. 2010, Cottney 2014, Cousein ym. 2014, Fanning ym. 2016, Metsämuuronen ym. 2018, Risør ym. 2018). Sairaanhoidajat ovat suhtautuneet myönteisesti automatisointiin ja uskoneet älylääkekaappien helpottavan työtä, edistävän potilasturvallisuutta ja vähentävän lääkitysvirheitä (Chapuis ym. 2010, Rochais ym. 2014, Zaidan ym. 2016, Douglas ym. 2017, Metsämuuronen 2019).

Keskeinen osa hoidon laatua ja potilasturvallisuutta on tarkoituksenmukainen, tehokas, turvallinen ja taloudellinen lääkehoito (Inkinen ym. 2016, Hämeen-Anttila ym. 2018). Lääkehoitoprosessi sairaalassa on monivaiheinen ja siinä voi tapahtua paljon lääkityspoikkeamia prosessin eri vaiheissa (Holmström 2015). Poikkeama voi syntyä tekemisestä, tekemättä jättämisestä tai suojausten pettämisestä (Stakes ja Rohto 2007). Lääkehuollon automaatiouudistuksilla ja lääkehoidon prosessin kehittämisellä pyritään saavuttamaan lääkehoitoprosessissa katkeamaton lääkehoitoketju eli suljettu lääkekierto, jossa tietojärjestelmien integraatioilla mahdollistetaan reaaliaikainen ja saumaton lääke- ja lääkitystietojen siirtyminen yksiköiden, apteekin ja potilastietojärjestelmien välillä (Metsämuuronen ym. 2018). Yhtenä varmennusmenetelmänä suljetussa lääkekierrossa on viivakooditekniikan hyödyntäminen. Viivakoodinlukijalla tunnistetaan potilas ja hänelle annettavat lääkkeet. Älylääkekaapit voivat olla yksi osa tätä katkeamatonta lääkehoitoketjua. Suomessa ei ole tutkittu, miten älylääkekaappien käyttöönotto vaikuttaa yksiköiden lääkehoitoprosesseihin lääkehoitoketjussa ja miten käyttöönotto voi muuttaa lääkehoitoprosesseja.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli kuvailla älylääkekaappien käyttöönoton vaikutuksia teho- ja tehovalvontahoidon sekä sydäntutkimusyksikön lääkehoitoprosesseihin Seinäjoen keskussairaalassa sekä kuvailla hoitajien näkemyksiä ja käsityksiä lääkehoitoprosesseista ennen ja jälkeen älylääkekaappien käyttöönoton. Kartoittamalla hoitajien kokemuksia lääkehoitoprosessien sujuvuudesta ja älylääkekaappien käytöstä voitiin kehittää ja yhtenäistää lääkehoitoprosessia ja älylääkekaappien käyttöä sekä ratkaista älylääkekaappien käytössä ilmeneviä ongelmia.

## Aineisto ja menetelmät

### Tutkimuspaikka ja tutkimuksen taustaa

Tutkimus toteutettiin Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Seinäjoen Keskussairaalan teho- ja tehovalvontahoidon ja sydäntutkimuksen yksiköissä, joihin keväällä 2018 keskitettiin sairaalan kaikkien lääketieteen erikoisalojen tehohoidon, tehovalvontahoidon ja sydäntutkimuksen toiminnot (Hämäläinen 2017). Tutkimukselle haettiin lupa sairaanhoitopiirin johtajaylilääkäriltä. Tehohoito ja tehovalvontahoito muodostivat tehostetun hoidon toimintayksikön. Tehovalvonnassa yhdistyivät toisistaan erillään toimineet neuroteho, sydänvalvontayksikkö ja vuonna 2016 toimintansa päättäneen vatsatautien osaston valvontahuone. Tehostetun hoidon yksikössä on kuusi tehohoidon ja 18 tehovalvontahoidon potilapaikkaa yhden hengen huoneissa. Sydäntutkimusyksikössä (SYDY) on kaksi toimenpidesalia ja jatkoseurantaan valvontahuone kuudelle potilaalle. Sekä tehostetun hoidon yksikössä että SYDY:ssä annettava lääkehoito on erittäin vaativaa, pääasiassa parenteraalista lääke- ja nestehoitoa.

Uuteen toimintayksikköön hankittiin kolme älylääkekaappikokonaisuutta (eMED ICON, NewIcon, Kuopio): kaksi suurempaa älylääkekaappikokonaisuutta tehohoidon (teho) ja tehovalvontahoidon (teva) lääkehuoneisiin ja yksi pienempi älylääkekaappi sydäntutkimusyksikön (SYDY) tiloihin. Seinäjoen keskussairaalassa älylääkekaapit ja älylääkekaapeissa olevat lääkkeet ovat sairaala-apteekin omaisuutta. Yksikkö maksaa käyttämistään lääkkeitä. Lääkkeille on asetettu lääkkeiden arvioidun menekin mukaan tavoitesaldot ja hälytysrajat. Lääkkeitä otettaessa/jaettaessa hoitaja kirjautuu omilla tunnuksillaan älylääkekaapille ja poimii lääkkeet. Kun hälytysraja alittuu, tilausehdotus siirtyy sairaala-apteekin tilausjärjestelmään. Sairaala-apteekki vastaa lääketilauksista, älylääkekaapin täytöstä ja varaston valvonnasta. Yksiköiden älylääkekaappikokonaisuudet muodostuvat erilaisista kokoonpanoista, ja niissä on eri turvatason varastopaikkoja. Parhaimman turvatason antavat älylokerikot ja anturoidut lääkekohtaiset kanavapaikat. Muita varastopaikkoja ovat muun muassa vedettävät laatikostot ja korkeat kaapit. Kaikki nämä toimivat valo-ohjauksella. Lisäksi äly-

lääkekaapin varastopaikoiksi on liitetty lääkejääkaappi ja ulkopuolisia hyllyjä, joissa säilytetään esimerkiksi infuusionesteitä. Yksiköiden älylääkekaappikokonaisuuksien valinnan taustalla oli yksiköiden lääkekulutustiedot, käytävissä oleva tila ja budjetti. Kokoonpanojen määrittelyssä olivat mukana sairaala-apteekin, yksiköiden ja laitetoimittajan edustajat.

### Tutkimusasetelma ja -menetelmä

Tutkimus tapahtui prospektiivisena pitkäaikaistutkimuksena ennen ja jälkeen älylääkekaappien käyttöönoton hyödyntäen laadullisen toimintatutkimuksen menetelmiä (Hämeen-Anttila ja Katajavuori 2008a). Älylääkekaappien vaikutusta lääkehoitoprosesseihin ei ole aiemmin tutkittu ja hoitajien näkemyksien, kokemusten ja käsityksien avulla oli mahdollista kehittää lääkehoitoprosesseja ja älylääkekaappien käyttöönottoa. Laadullinen toimintatutkimus pyrkii kuvaamaan tiettyjä ilmiöitä tai toimintaa, joten se soveltui tämän tutkimusaiheen tutkimiseen (Eskola ja Suoranta 1998, Hirsijärvi ym. 2009). Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin haastatteluja, kyselyä ja projektityöpalaverien muistiinpanoja, jotka ovat laadullisen tutkimuksen yleisiä aineistonkeruumenetelmiä (Tuomi ja Sarajärvi 2009). Haastattelut oli tarkoitus järjestää neljä kertaa: ensimmäinen ennen älylääkekaappien käyttöönottoa ja kolme seuraavaa älylääkekaappien käyttöönoton jälkeen älylääkekaappien käyttöönottoprosessin mukaisesti (Kuva 1). Neljäs haastattelu toteutettiin lopulta laadullisena kyselynä.

Haastattelumuotona oli puolistrukturoitu haastattelu eli teemahaastattelu, jossa yksityiskohtaisten kysymysten sijaan haastattelu eteni tiettyjen keskeisten teemojen mukaan (Hirsijärvi ja Hurme 2008, Hirsijärvi ym. 2009). Haastattelut toteutettiin vapaamuotoisena keskusteluna pienryhmissä, ja osallistujat saivat melko vapaasti kommentoida ja kertoa omista näkemyksistään ja huomioista (Hirsijärvi ja Hurme 2008). Näin saatiin monipuolista tietoa tutkittavasta asiasta. Haastattelijan tehtävänä ryhmäkeskusteluissa oli lähinnä keskustelun aikaansaaminen, ohjaaminen ja seuraaminen sekä tarkentavien kysymysten esittäminen, jos jokin kohta jäi epäselväksi (Hirsijärvi ja Hurme 2008).

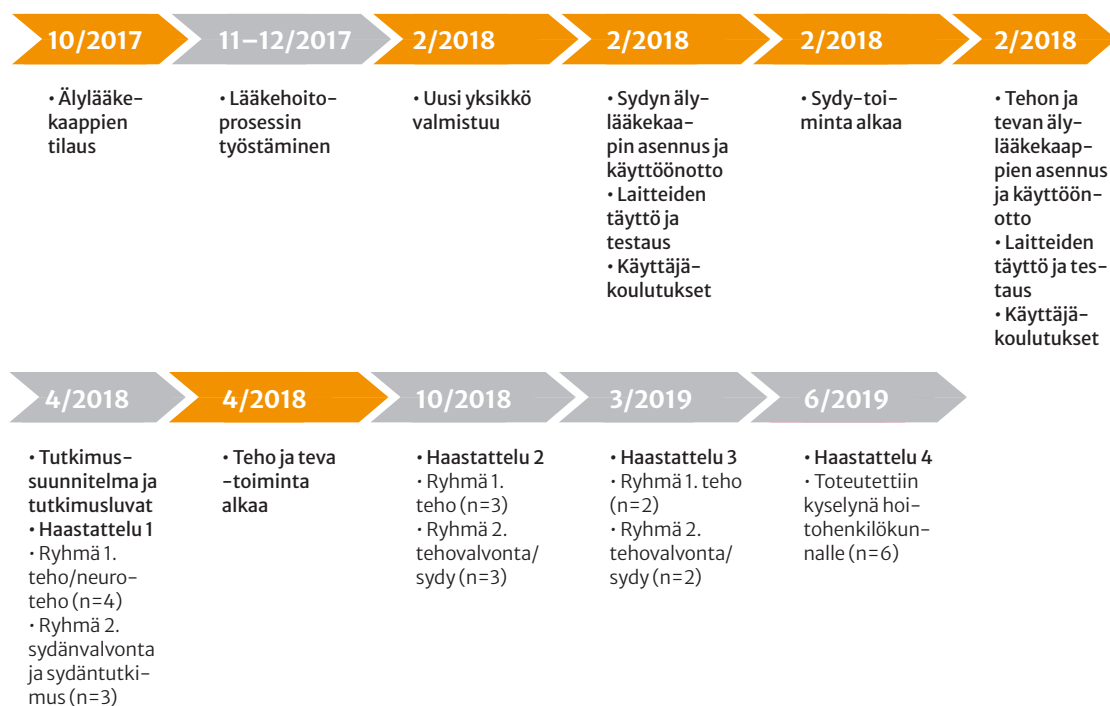


## Tutkimukseen osallistujat

Osallistujat valittiin tavoitteellisella otannalla (Hämeen-Anttila ja Katajavuori 2008a): haastateltavat olivat teho- ja tehovalvontahoidon ja sydäntutkimuksen yksiköissä lääkehoitoa toteuttavia sairaanhoitajia. Tehostetun hoidon (teho ja teva) toimintayksikön henkilökuntaan kuului kaksi osastonhoitajaa, kaksi apulaisosastonhoitajaa, kaksi asiantuntijahoitajaa, 63 sairaanhoitajaa ja neljä perushoitajaa. Näistä edellä mainituista sydäntutkimuksen yksikössä (SYDY) työskenteli kahdeksan ostettua sairaanhoitajaa. Haastattelupyynnöt lähetettiin sähköpostitse yksiköiden esimiehille ja lääkevastaaville, jotka tiedottivat asiasta eteenpäin hoitohenkilökunnalle (n=73) osastotunneilla ja/tai sähköpostitse. Liitteenä haastattelupyynnössä oli tiedote, jossa kerrottiin tutkimuksen tarkoituksesta ja toiveista haastateltavien suhteen. Tiedotteessa kerrottiin myös, että tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista ja luottamuksellista eivätkä

osallistujat ole tunnistettavissa ja että tuloksia käytettiin vain tähän tutkimukseen. Lääkevastaavat kokosivat ryhmät haastatteluihin halukkaista ja sopivat tutkijan kanssa sähköpostitse ja/tai suullisesti työvuoroihin soveltuvan ajan. Haastatteluihin osallistuneet hoitajat täyttivät suostumislomakkeen, jossa pyydettiin myös lupa haastattelujen eli ryhmäkeskusteluiden tallentamiseen. Viimeisen haastattelun korvannut kysely lähetettiin sähköpostitse tehon, tehovalvontahoidon ja sydäntutkimusyksikön hoitohenkilökunnalle (n=73, Kuva 1).

Haastatteluissa oli kaksi eri ryhmää, koska alkujaan älylääkekaapit käyttöönottoineilla yksiköillä oli erilaiset lääkehoitoprosessit. Ensimmäisen haastattelukierroksen (haastattelu pidettiin ennen älylääkekaappien käyttöönottoa) yksi ryhmä koostui tehon/neurotehon hoitajista ja toinen ryhmä koostui sydänvalvontaosaston (CCU) ja sydäntutkimusyksikön (SYDY) hoitajista (Kuva 1). Uusinta haastattelut pidettiin kahdelle ryhmälle,



**Kuva 1.** Haastattelujen ajankohdat älylääkekaappiprosessin eri vaiheissa. (Lyhenteet: Tehohoito (teho), tehovalvontahoito (teva), sydäntutkimusyksikkö (SYDY)).

joista yhden ryhmän (ryhmä 1) sairaanhoitajat käyttivät pääasiassa tehon älylääkekaappia ja toisen ryhmän (ryhmä 2) sairaanhoitajat käyttivät SYDY:n ja tevan älylääkekaappeja. Ryhmiin oli tarkoitus saada 2–4 lääkehoitoa toteuttavaa sairaanhoitajaa, joista ainakin yksi olisi lääkevastaava kussakin ryhmässä (Kuva 1). Osallistujien ei tarvinnut olla samat joka haastattelukierroksella, sillä ryhmähaastatteluun osallistujat eivät osallistuneet yksilöinä, vaan edustivat koko yksikköä.

## Haastattelujen ja kyselyn laatiminen ja toteutus

Seinäjoen keskussairaalan älylääkekaappien käyttöönoton projektiryhmä oli tutustunut tutkimuksessa mukana olleiden yksiköiden lääkehoitoprosesseihin ja toimintaan. Ennen älylääkekaappien käyttöönottoa sairaala-apteekki kartoitti yhteistyössä hoitohenkilöstön kanssa yksiköiden lääkehoitoprosesseja ja suunnitteli uusia yhtenäisiä lääkehoitoprosesseja (Kuva 1). Lääkehoitoprosesseista tehtiin kaaviot ja kirjoitettiin prosessikuvaukset. Haastattelukysymykset laadittiin niin, että ne koskivat niitä lääkehoitoprosessin osa-alueita, joihin älylääkekaappien tiedettiin tuovan muutoksia kuten lääkkeiden jakaminen, lääkkeiden tilaaminen ja varastointi sekä varaston hallinta.

Tutkija laati ja tutkimusryhmä hyväksyi haastattelurungot ja -kysymykset, jotka muodostuivat teema-alueittain älylääkeprojektista saatuihin esitietoihin. Ensimmäisessä haastattelussa kartoitettiin tilannetta ennen älylääkekaappien käyttöönottoa (Liite 1). Toisessa haastattelussa keskusteltiin siitä, miten älylääkekaapit olivat vaikuttaneet lääkehoitoprosesseihin, mikä toimi hyvin, mitä ongelmakohtia oli ilmennyt ja mitä kehitettävää tai parannusehdotuksia oli tullut esille. Kolmannessa haastattelussa keskusteltiin jo toteutuneista kehityskohteista (toimivuus), mutta samalla haettiin lisää mahdollisia kehittämissuhteita. Viimeinen haastattelu toteutettiin kyselynä, jossa kartoitettiin älylääkekaappien käyttöä, toiminnallisuutta ja ergonomiaa sekä jatkokehityskohteita. Haastattelurungot myöhempiin haastatteluihin ja kyselyyn laadittiin edellisten haastattelujen löydösten perusteella.

Ensimmäinen haastattelu toteutui teholla ja tevalla ennen älylääkekaappien käyttöön-

ottoa huhtikuussa 2018 (Kuva 1). Sydäntutkimusyksikön (SYDY) hoitajien ensimmäinen haastattelu tapahtui vasta älylääkekaappien käyttöönoton jälkeen, koska yksikön toiminta uusissa tiloissa oli alkanut jo helmikuussa 2018. Haastattelussa kuitenkin keskityttiin toimintaan ennen älylääkekaappien käyttöönottoa. Haastattelut oli tarkoitus uusia noin kolmen kuukauden välein älylääkekaappien käyttöönoton jälkeen. Osa haastatteluista oli tarkoitus toteuttaa sen jälkeen, kun integraatiot älylääkekaapin ja yksikön potilastietojärjestelmän välillä toimisivat. Integraation myötä potilas-, paikka-, lääkäri- ja lääkitystiedot olisivat siirtyneet potilastietojärjestelmästä suoraan älylääkekaapille. Tällöin älylääkekaappeja olisi saatu paremmin hyödynnettyä potilas- ja lääkitysturvallisuutta ajatellen. Syksyllä 2018 suunniteltiin potilas-, paikka- ja lääkärin tietojen siirtymisestä älylääkekaapille eivät toteutuneet aikataulun mukaan, joten tietoa integraatioiden vaikutuksesta lääkehoitoprosesseihin ei tähän tutkimukseen saatu. Sopivien haastatteluaikojen löytyminen oli vaikeaa, ja haastattelujen välit venyivät. Viimeinen haastattelu päätettiin toteuttaa tämän vuoksi kyselynä tehon, tevan ja SYDY:n hoitohenkilökunnalle.

Ryhmäkeskustelut järjestettiin työaikana toimintayksikössä. Ne tallennettiin haastateltavien luvalla. Teemahaastattelun luonteeseen kuuluu haastattelujen tallentaminen, jolloin haastattelu etenee nopeasti ja sujuvasti (Hirsijärvi ja Hurme 2008). Keskustelut tallentamalla saatiin haastattelutapahtumasta säilytettyä myös olennaisia asioita.

## Aineiston analysointi

Teemahaastattelulla saadaan yleensä runsaasti aineistoa. Aineiston purkamiseen vaikuttaa se, miten materiaalia käytetään. Aineisto voidaan purkaa eli kirjoittaa sanasta sanaan tai valikoiden, esimerkiksi teema-alueittain, tai päätelmät ja teemojen koodaus voidaan tehdä suoraan tallennetusta aineistosta (Hirsijärvi ja Hurme 2008). Tämä tutkimus ei edellyttänyt haastattelujen sanatarkkaa auki purkamista, vaan purkaminen eli litterointi tapahtui valikoiden teema-alueittain ja päätelmillä suoraan aineistosta.

Aineisto eli ryhmäkeskustelut, kysely ja projektityöryhmän palaverimuistiot analysoi-

tiin laadullista aineistolähtöistä sisällönanalyysiä hyödyntäen ja teemoittelutekniikalla. Aineistolähtöiseen sisällönanalyysiin kuuluu aineiston pelkistäminen, ryhmittely ja abstrahointi (Tuomi ja Sarajarvi 2009). Teemoittelulla tarkoitetaan aineiston pilkkomista ja järjestämistä erilaisten aihepiirien mukaan. Tutkimuksen analyysiprosessi kulki vaihteittain syklimäisesti ja syvenevästi (Kuva 2). Tutkimuskysymykseen vastaavat asiat koodattiin värikoodein ja aineisto pilkottiin ja ryhmiteltiin erilaisten aihepiirien mukaan teemoiksi.

## Tulokset

Ensimmäiseen haastatteluun osallistui yhteensä seitsemän, toiseen kuusi ja kolmannen neljä hoitajaa kahdessa eri ryhmässä. Kyselyyn vastasi kuusi hoitajaa.

### Älylääkekaapin vaikutukset lääkehoitoprosessiin – kehittäminen ja yhtenäistäminen

Ennen älylääkekaappien käyttöönottoa ja uuden teho- ja tehovalvontahoidon toimintayksikön perustamista teholla, neuroteholla

ja sydänvalvontaosastolla (CCU) oli erilaiset lääkehoitoprosessit (Kuva 3). Uudessa tehohoidon ja tehovalvontahoidon yksikössä otettiin käyttöön myös uusi potilastietojärjestelmä, jossa lääkäri kirjaa lääkemääräykset suoraan potilastietojärjestelmään. Suulliset määräykset, esim. puhelimitse annetut määräykset päivystysaikaan, sairaanhoitaja kirjaa edelleen järjestelmään ja merkitsee määräyksen antaneen lääkärin nimen.

Uudessa teho ja tehovalvonnan yksikössä omahoitaja jakaa ja/tai saattaa lääkkeitä käyttökuntoon juuri ennen potilaalle antamista (Kuva 3). Tämä toteutui jo aiemmin tehon ja neurotehon yksiköissä, mutta sydänvalvonnan yksikössä (CCU) lääkkeitä jaettiin vuorokaudeksi eteenpäin. Uutena toimintatapana lääkkeenjakokorttia ei tulosteta, vaan potilaan ajantasainen lääke- ja nestehoito katsotaan lääkehuoneen toimistotyöasemalta. Kun potilas on saanut lääkkeensä, hoitaja kirjaa lääkkeitä annetuksi potilastietojärjestelmään.

Sydäntutkimusyksiköllä (SYDY) on oma lääkehoitoprosessinsa (Kuva 4). SYDY:ssä suurin osa lääkkeitä ostetaan älylääkekaapista kokonaisina pakkauksina ja säilytetään anes-



Kuva 2. Tutkimusaineisto eli ryhmäkeskustelujen, kyselyn ja projektityöryhmän palaverimuistioiden analysoinnin vaiheet.



Kuva 3. Lääkehoitoprosessit kuvattuna ennen älylääkekaappien käyttöönottoa tehostetun hoidon (teho ja neuroteho) ja sydänvalvonnan (CCU) yksiköissä ja älylääkekaappien käyttöönoton jälkeen uuden toimintayksikön tehohoidon (teho) ja tehovalvontahoidon (teva) yksiköissä.



**Kuva 4.** Sydäntutkimusyksikön (SYDY) lääkehoitoprosessi kuvattuna ennen ja jälkeen älylääkekaapin käyttöönoton niiden vaiheiden osalta, joihin älylääkekaappi vaikuttaa.

tesiapöytien lukituissa laatikoissa toimenpidesaleissa. Älylääkekaappi toimii lähinnä välivarastona, jonka sisältöä sairaala-apteekki valvoo ja täyttää.

### Hoitajien näkemykset ja käsitykset prosesseista ennen ja jälkeen älylääkekaappien käyttöönoton

Tutkimukseen osallistuneiden hoitajien näkemyksiä lääkehoitoprosessin hyvistä ja huonoista puolista ennen ja jälkeen älylääkekaappien käyttöönoton esitellään Taulukossa 1. Taulukossa on eritelty älylääkekaappien toiminnallisuutta, lääkehoitoprosessia ja lääketurvallisuutta koskevat ominaisuudet.

Älylääkekaappien koettiin helpottaneen hoitajien työtä: Hoitajien lääkehuoltoon ja varastonvalvontaan kulunut aika vähentyi, sillä älylääkekaappien tulon jälkeen sairaala-apteekki hoitaa lääkkeiden tilaamisen, täytön ja varaston valvonnan älylääkekaappien osalta. Huumausainekulutuskorttien epäselvyyksien selvittämisen koettiin helpottuneen älylääkekaappien myötä, sillä huumausainelääkkeiden otot tallentuvat järjestelmään, joten tarvittaessa on mahdollista jäljittää, mitä lääkkeitä älylääkekaapista on otettu, milloin ja kuka ne on ottanut. Yksiköissä, joissa on älylääkekaappi, myös osastofarmaseutti osallistuu epäselvyyksien selvittämiseen.

Pääsääntöisesti lääkkeiden koettiin löytyvän helposti älylääkekaapista ja niiden poiminnan olevan nopeaa. Valo-ohjauksen ja oikean kaapin tai laatikon avautumisen lääkkeenoton yhteydessä mainittiin helpottavan lääkkeiden löytymistä. Seinäjoen keskussairaalassa älylääkekaapin ovien lukitus ei avaudu sisäänkirjautumisen yhteydessä, vaan vasta lääkettä otettaessa kyseisen lääkkeen varastopaikka aukeaa. Turvallinen lukitusjärjestelmä edistää lääkitysturvallisuutta, ja lääkkeiden saldot pitävät paremmin paikkansa, kun otot eivät jää niin helposti kirjaamatta. Hyvänä ominaisuutena pidettiin myös sitä, että näkee, onko toisessa älylääkekaapissa lääkettä, jos lääkettä ei oman yksikön kaapista löydy.

Lääkkeiden hakujen älylääkekaapista toivottiin toimivan kaikilla mahdollisilla tavoilla: kauppanimi, vaikuttava aine, geneerinen nimi, korvaava valmiste. Geneerinen haku ei kaikkien lääkkeiden kohdalla toimi, sillä hakutu-

loket määräytyvät sen mukaan, miten vaikuttava aine on kirjattu tuotteen perustietoihin sairaala-apteekin toiminnanohjausjärjestelmässä. Älylääkekaappi ei myöskään hae vastaavaa lääkevalmistetta kauppanimellä haettaessa. Lisäksi älylääkekaappi tarjoaa hakutuloksena kaikkia lääkeaineita ja kauppanimiä, joissa on syötetty hakusana (sanan alussa tai keskellä). Lääkkeiden vastaavuuksien hakeminen Terveystietokannasta tai vastaavuustaulukoista koettiin hankalaksi ja aikaavieväksi.

Potilasturvallisuuden koettiin parantuneen älylääkekaappien myötä. Viivakooditunnistamisen käytön, lääketarran tulostamisen ja ”ostoskorin tekemisen” lääkkeiden poimimisen eli oton yhteydessä koettiin lisänneen lääkitysturvallisuutta. ”Ostoskorin tekemistä” eli otettaessa yhden potilaan lääkkeitä kerralla ei hyväksytty ottoa jokaisen lääkkeen jälkeen vaan vasta lopuksi, kun kaikki listan lääkkeet on poimittu, jolloin otettavat lääkkeet voi vielä tarkistaa näytöltä. Ostoskorin tekeminen myös nopeuttaa lääkkeenjakoja, sillä samassa keräilypaikassa olevia lääkkeitä voi poimia luke-malla lääkkeen viivakoodin ilman, että välillä laittaa laatikon tai kaapin kiinni ja hakee jokaisen tuotteen erikseen. Lääkitysturvallisuutta heikentävänä asiana puolestaan koettiin älylääkekaappien toimintahäiriöt ja hitaus sisäänkirjautumisessa.

Moniammatillisuuden ja yhteistyön apteekin kanssa koettiin lisääntyneen. Sairaala-apteekkiin ja varsinkin suoraan osastofarmaseuttiin otettiin helpommin yhteyttä eri asioiden tiimoilta. Farmaseutille toivottiin enemmän työaika osastolla. Farmaseutin toivottiin osallistuvan muun muassa potilaiden lääkityksen selvitykseen ja antavan lääkeneuvontaa potilaille.

### Älylääkekaappien käytön kehittäminen ja ilmenevien ongelmien ratkaiseminen

Tutkimukseen osallistuneet hoitajat toivat haastatteluissa ja kyselyssä esille älylääkekaappien käytössä ilmenneitä ongelmia ja kehityskohteita. Toimintatutkimuksen projektiryhmässä pyrittiin etsimään vastauksia ja ratkaisuja näihin päivittäisessä toiminnassa esille tulleisiin ongelmiin (Taulukko 1).

Käyttökoulutus koettiin riittäväksi, tosin kertausta ja tietoa uudistuksista ja muutoksista



kaivattiin. Ilmoituskäytäntöä järjestelmäpäivityksistä ja muista toimintaan liittyvistä asioista selkeytettiin niin, että tieto ilmoitetaan puhelimitse vuorovastaavalle, joka sitten informoi muuta henkilökuntaa. Koko henkilökuntaa informoidaan sähköpostitse esimerkiksi uusista lääkkeistä, muutoksista ja ohjeistuksesta. Lisäksi älylääkekaapilla on myös ohjeistusta älylääkekaapin käyttöön liittyen (esim. ohje huumausaineiden poimimiseen) ja viestivihko molemmipuolista tiedottamista varten.

Älylääkekaappeihin liittyvät ongelmat koskivat useimmiten käyttöjärjestelmän toimintahäiriöitä tai muita teknisiä ongelmia, kuten myös aikaisemmissa julkaisuissa on tullut esille (Metsämuuronen 2019). Yhtenä suurena ongelmana koettiin toimintojen hitaus kirjautumisen yhteydessä mutta myös muissa toiminnoissa. Yksiköitä on ohjeistettu, miten toimitaan häiriötilanteissa, ja ohjeet (mm. ohje uudelleen käynnistämiseen ja yhteystiedot) ovat näkyvillä myös älylääkekaapilla. Toisena ongelmana koettiin tarratulostimen ajoittainen toimimattomuus. Ohjeistusta tulostimen käytöstä parannettiin ja tulostimen käyttöä opastetaan myös koulutuksessa.

Viivakoodin käytössä, lääkkeiden hakemisessa ja lääkkeiden (erityisesti huumausaineiden) poimimisessa ilmeni parantamisen varaa. Kaikki viivakoodit eivät aina toimineet tai toimivat huonosti. Viivakoodin lukeminen koettiin hitaaksi ja aikaavieväksi, joten viivakoodivarmistusta ei aina käytetty. Viivakoodin lukeminen tulikin uutena toimintona, ja se vaati harjoittelua sekä uuden toiminnan omaksumista. Lääkkeenoton yhteydessä tapahtuvan viivakooditunnistuksen on todettu pienentävän väärän lääkkeen ottamisen riskiä ja viivakoodivarmistusta tulisikin käyttää aina, kun se on mahdollista (Paoletti ym. 2007, Metsämuuronen 2019). Kaikkiin lääke- ja neste-pakkauksiin on pyritty saamaan toimivat viivakoodit tai datamatriisit tulostamalla täytön yhteydessä pakkaukseen tarra (, josta koodin lukeminen onnistuu), jos viivakoodi ei täytetäessä toimi. Viivakoodien toimivuus pyritään myös varmistamaan siten, että apteekin toiminnanohjausjärjestelmästä tarkistetaan, että tuotteen perustietoihin on lisätty viivakoodit ja datamatriisit ja että ne toimivat apteekin viivakoodinlukijalla. Lisäksi älylääkekaapin käyt-

täjiä on informoitu viivakoodinvarmennuksen tärkeydestä lääkitysturvallisuutta ajatellen.

Huumausaineiden ottamisessa koettiin olevan paljon muistettavaa. Kirjaaminen huumausainekulutuskorttiin tai otto älylääkekaapista jäi helposti tekemättä tai ottaminen kohdistui väärään pakkaukseen, kun huumausainepakkauksen tarran koodia ei aina lueta lääkettä otettaessa. Huumausainepakkauksen tarran viivakoodin lukeminen tuli toimintata-vaksi myöhemmin älylääkekaappien käyttöön-oton jälkeen, ja osa käyttäjistä kokee viiveen viivakoodin luvussa käyttöä hankaloittavaksi. Huumausaineiden kirjaamisen muuttuminen sähköiseksi ratkaisisi useimmat huumausai-neiden ottamiseen liittyvät ongelmat.

Älylääkekaappien ulkoisissa ominaisuuksissa ilmeni hoitajien mielestä toivomisen varaa. Liian pienen lasku- ja pöytätilan todetiin hankaloittavan lääkkeiden jakamista. Lasku- ja pöytätilan tarve kannattaa miettiä tarkoin ennen kuin älylääkekaappeja hankitaan, sillä se on vaikeasti muutettavissa jälki-käteen. Vedettävät laatikot koettiin hankaliksi, kun laatikoissa oli paljon lääkkeitä. Alalaatikot koettiin myös ergonomian kannalta huonoiksi. Vetolaatikoiden käyttöä helpotettiin jakamalla laatikoita osiin ja ryhmittelemällä laatikoissa olevia lääkkeitä. Lääkkeiden ottamisessa valo-ohjattavilla kanavilla varustetuista kaapeista ilmeni ongelmia lähinnä silloin, kun tuotetta oli monessa kanavassa.

Yhtenä lääkkeiden jakoa hankaloittavana ongelmana koettiin oman vuoron odottami-sen älylääkekaapille; vain yksi hoitaja kerral-laan voi olla ottamassa/jakamassa lääkkeitä ja suurin osa lääkkeiden antamisesta keskittyy aamuun. Tämä aiheutti varsinkin tehovalvon-nan (teva) älylääkekaapilla ruuhkaa aamuisin. Lääkkeenjako pyrittiin helpottamaan aikatau-lutetulla lääkkeenjako-prosessilla, eli lääkkeet jaetaan vuorotellen huone kerrallaan. Ruuhkaa tehovalvonnan lääkehuoneessa on myös hel-potettu käyttämällä tehon lääkehuoneen äly-lääkekaappia, joka on lähempänä osaa tehoval-vonnan potilaspaikeista.

**Taulukko 1.** Haastatteluissa esille tulleet hoitajien näkemykset hyvistä ja huonoista puolista yksiköiden lääkehoitoprosesseissa ennen (Haastattelu 1) ja jälkeen (Haastattelut 2–4) älylääkekaappien käyttöönoton sekä hoitajien kehitysehdotukset ja projektiryhmän vastaukset hoitajien näkemyksiin ja kehitysehdotuksiin.

Haastat-telu 1 (ennen)	Hoitajien näke-mykset hyvistä puolista	Hoitajien näke-mykset huonoista puolista	Hoitajien kehitys-ehdotukset	Projektiryhmän vastaukset hoita-jien näkemyksiin ja kehitysehdotuksiin
Toiminnalli-suus	<b>Lääkehuoneen sijainti:</b>			
	Lähellä tehopaik-koja, näköyhteys (teho).			Uudet lääkehuoneet keskeisillä paikoilla, mutta eivät lähellä kaikkia potilashuo-neita.
	<b>Lääkkeiden säilytys:</b>			
	Lääkkeet helposti saatavilla ja nope-asti noudettavissa. Akuutit ja elvytys-lääkkeet saa nope-asti.	Pienet säilytystilat, hankalat kaapino-vet (CCU).  Läkettä eri nimellä (vanhaa ja uutta valikoimaa).	Geneerisen nimen mukainen järjestys (esim. Primaspan 50mg, Asa 100mg). Järjestelmällisyys esim. Caprilon -> Tranexan haasteel-lista nykyisin.	Lääkkeiden ottami-nen älylääkekaapista vaatii kirjautumisen. Läkettä otettaessa avautuu haettavan lääkkeen varastotila. Nopeasti tarvitta-vat/akuutit lääkkeet moduuleissa lähellä potilashuoneita.  Lääkkeet (tabletit) voidaan ryhmitellä ATC-koodeittain/terapiaryhmittäin/ vaikuttavan aineen perusteella. Haetaan lääkettä vaikuttavalla aineella.
Lääkehoito-prosessi	<b>Yksikön lääkevalikoima:</b>			
		Suppea tablettivali-koima (teho).	Kokonaisuutena (erilaiset yksiköt – laajempi valikoima tabletteja).	Valikoima luodaan yksiköiden tarpei-den mukaan. Yksiköt voivat hyödyntää toistensa kaappeja.
	<b>Lääkityksen selvitys:</b>			
		Potilas ei pysty kommunikoimaan (teho).  Lääkelistat eivät ole aina ajan tasalla		Tavoitteena/toi-veena yksikköön kokoaikainen far-maseutti -> yhtenä tehtävänä lääkelis-tojen ajantasaista-minen.

Lääkkeiden määrääminen:			
Selkeät lääkemääräykset ja lääkitys selkeää (teho). Lääkäri kirjaa määräyksen potilastietojärjestelmään.			Teho/teva: lääkäri kirjaa määräyksen potilastietojärjestelmään.
Lääkehoidon toteuttaminen:			
Hoitaja jakaa/valmistaa lääkkeet juuri ennen antamista (teho). Antaminen kirjataan tietojärjestelmään (teho). Omahoitaja vastaa oman potilaan lääkityksestä.	Menee aikaa etsiä/hakea lääkkeitä.	Jouhevuutta ja sujuvuutta lääkkeiden kaapista ottamiseen ja jakamiseen (ei tulostettua lääkekorttia).  Lääkkeiden varsinakin tablettien löytäminen helpomaksi.  Kaappi kertoisi, onko lääkettä. Kerতোisi myös, onko vastaavaa lääkettä.  Lääkkeiden tunnistaminen (mitä lääkkeitä kipossa?).	Yksi kerrallaan kaapilla. Lääkkeen jako vuorotellen, huone kerrallaan (teva). Tietokone lääkahuoneessa ja yhteys potilastietojärjestelmään  Valo-ohjaus opastaa lääkkeenottamista. Viivakoodauksella varmistetaan oikea lääke.  Lääkettä voidaan hakea lääkkeen nimellä tai vaikuttavalla aineella. Kaappi kertoo myös, onko tuotetta muissa älylääkekaapeissa.  Tablettien tunnistamisohjelmia voidaan hyödyntää.
Lääkkeiden tilaaminen/varaston hallinta:			
	Kiire, tilaukset määräaikaan mennessä, tilausoikeuksia rajoitetusti, tehdään potilaan hoidon ohella, menekin arviointi vaikeaa (esim. viikonlopuksi). Lääkelähetysten purkamiseen ei aina aikaa.  Lääke jää laittamatta tilaukseen -> hylly tyhjä.  Lääke väärässä paikassa tai väärällä hyllyllä -> menee uudelleen tilaukseen.	Enemmän aikaa potilaille, ei tarvitse huolehtia tilaamisesta, seurannasta ja kaapin täytöstä.  Takaus, ettei lääkkeitä lopu hyllystä, ei tule hukkaa, ei vanhene lääkkeitä.  Että lääke olisi oikealla hyllyllä.	Hälytysrajan alituttua tilausehdotus apteekin järjestelmään. Ei tarvitse arvioida menekkiä. Sairaala-apteekki täyttää kaapin, seuraa vanhenevia, poistaa vanhenevat, seuraa varastoa ja inventoi.  Tuotteille laitetään tavoitesaldot ja hälytysrajat -> automaattisesti tilaukseen.  Vanhenevia lääkkeitä seurataan.

Lääkitysturvallisuus				Lääke laitetaan takaisin paikalleen oton jälkeen. Lääke menee tilaukseen hälytysrajan alituttua.
	Moniammatillisuus:			
			Yhteistyön lisääntyminen apteekin kanssa.	Yksiköllä oma osavastuu aikainen farmaseuttinen.
	Lääkkeiden säilytys:			
	Lääkkeen eri vahvuudet eri hyllyillä.			Lääkkeet (tabletit) voidaan ryhmitellä: lääkkeen eri vahvuudet ja LASA-lääkkeet eri keräilypaikkoihin tai sijoittaa varastopaikoille, joissa valo-ohjaus pakkauskohtaisesti.
	Lääkehoidon toteuttaminen:			
	Eri hoitaja jakaa ja antaa lääkkeitä -> kaksoistarkistus toteutuu (CCU).  Osastokohtaiset lääkerohjeet (teho/neuroteho)	Aseptiikka ei toteudu.  Ei LVI-kaappia.  Ei rauhaa.		Viivakoodin lukeminen lääkettä otettaessa vastaa kaksoistarkistusta.  LVI-kaapit tulevat sekä tehon että tevan lääkehuoneisiin. Yksi lääkkeenjakaja kerrallaan.  Lääkerohjeita päivitetään lääkevastavien toimista. Antibioottien laimentamisohjeet tekee/päivittää sairaala-apteekki.
	Lääkevalikoima:			
		Lääkkeiden ja valikoiman vaihtuminen.	Lääkevalikoiman pysyvyys.	Lääkekilpailutus -> valikoima vaihtuu kahden vuoden välein, pysyvyyttä ei voi taata. Haetaan lääkettä vaikuttavalla aineella.



Haastat- telu 2 (jälkeen)	Hoitajien näke- mykset hyvistä puolista	Hoitajien näke- mykset huonoista puolista	Hoitajien kehitys- ehdotukset	Projektiryhmän vastaukset hoita- jien näkemyksiin ja kehitysehdotuksiin
Toiminnalli- suus	<b>Älylääkekaappien käyttö:</b>			
	Uudet työntekijät oppivat hyvin.  Vuoron alussa kirjautuminen (VRK-kortti, tunnuksot), jatkossa kuvake + pin-koodi.	Alussa aikaa vievää.  Kaapille kirjautumi- nen kestää.  Hidas välillä.		Uuden oppiminen vie aikaa (uudet toimitatavat/rutit).  Kirjautuminen työvuoron alussa – hyvä käytäntö –>nopeuttaa.
	<b>Lääkkeiden säilytys:</b>			
	Hätätilanteita var- ten lääkkeitä elvy- tyskärryssä.  IV-lääkkeet ja -antibiootit löyty- vät hyvin.	Lääkehuone pieni. Älylääkekaappi liian pieni lääkemäärään nähdessä (teva).  Nestekaappi kau- kana älylääkekaa- pista (sydy)  Liian täydet tablet- tilaatikostot.	Lisää kaappitilaa lääkkeiden säilytyk- seen (teva).  Nesteet lähem- mäksi älylääke- kaappia (sydy).  Valo-ohjaus, pie- nemät yksiköt tai lääkeryhmittäin eri- teltynä laatikossa!	Lääkehuone suun- niteltu/tehty liian pieneksi -> moduu- lien lisääminen mahdotonta (teva).  Yksikössä määri- telty paikka nes- teille (sydy) – pai- kan vaihtaminen.  Tabletit ryhmitel- lään ATC-koodeit- tain laatikoihin. Laatikat voidaan jakaa myös osiin. Pakkaus-/osiokoh- taista valo-ohjausta ei voi jälkikäteen laittaa (laatikko- kohtainen valo- ohjaus on).
	<b>Lääkevalikoima:</b>			
	Lääkkeitä on riittä- västi.  Akuuttivarastoa ei ole tarvinnut käyt- tää.	Lääkepakkausten koko!	Pitäkö aina olla iso purkki?	Valikoimaa/lääkkei- den määrää muo- kataan yksikön tar- peen mukaisesti.  Lääkkeet kilpailu- tetaan joka toinen vuosi ja valitaan tar- josten perusteella edullisin.

Lääkehoito- prosessi	<b>Ergonomia:</b>			
	Hyvä korkeus käyt- tää. Pääte hyvällä korkeudella.	Tabletit laatikoissa ja osa alalaatikoissa.	Tablettien säily- tys katsekorkeu- delle (teva). Voisiko ajatella paikkoja uusiksi?	Osittain toteutet- tavissa! Kaappi liian pieni lääkemäärään nähdessä ja yläkaap- pitilaa vähän (teva). Ei voida kaikkia tabletti -lääkkeitä sijoittaa katsekor- keudella.
	<b>Lääkityksen selvitys:</b>			
			Farmaseutti/pro- viisori osallistuisi potilaan lääkityk- sen selvitykseen. Farmaseutti antaisi lääkeneuvontaa potilaalle.	Tulisi olla kokoai- kainen farmaseutti yksikössä.
	<b>Lääkkeiden määrääminen:</b>			
		Lääkärit eivät tiedä peruslääkevaliko- maa.		Lääkevalikoima löy- tyy sairaala-aptee- kin kotisivuilta.
	<b>Lääkehoidon toteuttaminen:</b>			
	Lääke jaetaan juuri ennen potilaalle antamista. Aikataulutettu lää- keenjakoprosessi.  Yksittäisen lää- keen ja nesteen otto helppoa.  Näyttää saldon. Näkee, onko toi- sessa kaapissa lää- kettä  Aukeaa oikea ovi/ laatikko lääkettä haettaessa.	Liian tiiviit ja paljon asiaa sisältävät lää- keohjeet.  Useampi potilas/ paljon lääkkeitä.  Ottoja jää teke- mättä -> ei nouse ajoissa tilaukseen.  Jääkaapin ovi ja kor- keakaapin lasiovet menevät kiinni kes- ken lääkkeen oton.  Liian pieni taso (esim. huumausai- neiden kulutuskort- tikansio kaukana).  Lääkettä on ole- massa monella kauppanimellä.	Lääkeohjeet voisi- vat olla selkeämpiä. Fonttikoko voisi olla suurempi ja väriä.  Laimennusohje ohjeen alkuun!  Enemmän laskuti- laa. Vedettävä las- kutila kaapilla olisi hyvä!  Kaappi ohjaisi ottamaan toisella nimellä olevaa samaa vaikuttavaa lääkeainetta olevaa.	Iv-laimennusohjeet tehddään yksikössä. Asia esille lääkevas- taavien kanssa ja palaverissa.  "Ostoskorin" teke- minen ja lopuksi otto (OK).  Oton kirjaaminen uusi toimintatapa. Viivakoodin käyttö otettaessa! Lopuksi OK!  Jääkaapin oven ja lasiovet saadaan uudelleen auki, kun luetaan pakkausten viivakoodi. Lasio- vien korjaaminen (herkkyys) vaatisi suurempia toimen- piteitä.  Vedettävää lasku- tilaa ei ole lääke- kaappimoduuleissa, mutta erillistä apu- pöytää voi käyttää.

Lääkitysturvallisuus				Geneerinen haku ei ole mahdollista -> apuna terveystietokanta, vastaavuustaulukko ja valikoiman vaihtuessa lista kullakin kaapilla vaihtuneista lääkkeistä. Haetaan lääkettä vaikuttavalla aineella.
	<b>Lääkkeiden tilaaminen/ varaston hallinta:</b>			
	Sairaala-apteekki hoitaa tilaamisen, täytön ja vanhenevat.			Älylääkekaapin sisältö apteekin omaisuutta. Yksikkö maksaa käyttämistään lääkkeistä. Yksikön hävikkiin menevät mm. avatut vanhentuneet ja yksikölle tilatut.
	Yksikön lääkehävikki pienentynyt.			
	<b>Moniammatillisuus:</b>			
	Yhteistyö apteekin kanssa lisääntynyt.			Henkilökunta tullut tutummaksi puolin ja toisin. Moniammatillisuus, yhteydenpito eri asioissa lisääntynyt.
	<b>Lääkkeiden määrääminen:</b>			
	Lääkäri kirjaa määräykset suoraan potilastietojärjestelmään.	Lääkäri kirjaa määräyksen väärään paikkaan.		Pidetään asiaa esillä lääkärin kanssa. Potilasturvallisuus!
		Lääkäri antaa määräyksen sanelussa tai kirjallisena.		
	<b>Lääkehoidon toteuttaminen:</b>			
	Viivakoodin käyttö (kaksoistarkastus).	Ei käytetä aina viivakoodia.		Viivakoodin lukeminen voidaan laittaa pakotetuksi. Ei toteutettu vielä, koska viivakoodien toimintavarmuus on ollut puutteellista.
	Lääkkeestä tulostettava tarra (lääkkeen nimi, vaikuttava aine + otto-aika) -> lääkekippon/ruiskuun.	Lääke voidaan ottaa väärästä purkista.		Voi tarkistaa annettavat lääkkeet.
	"Ostoskorin" tekeminen (voi tarkastaa ennen ottoa).			

Muuta	Hoitajaa kohden vähemmän potilaita.	.		Integraatio potilastietojärjestelmään -> tarraan tulostuu viivakoodi/data-matriisi, joka mahdollistaa antokirjauksen.
	Rauhallinen lääkkeenjakotila.			Lääkkeet poimitaan tuote kerrallaan (jäävät näytölle) ja kun kaikki lääkkeet poimittu, painetaan lopuksi OK (eli tehdään osto).
				Lisää potilasturvallisuutta!
				Lisää potilasturvallisuutta!
	Informaatio:			
			Pikainfo osastotunnilla, vaikka 10 min apteekkiasiaa – ajankohtaista.	Toteutetaan, kun osastotunteja järjestetään.
Haastattelu 3 (jälkeen)	Hoitajien näkemykset hyvistä puolista	Hoitajien näkemykset huonoista puolista	Hoitajien kehitysehdotukset	Projektiryhmän vastaukset hoitajien näkemyksiin ja kehitysehdotuksiin
Toiminnallisuus	Älylääkekaapin käyttö:			
		Hidas välillä, lääkkeen ottoon pääseminen kestää, ”pyörittää” osaston valintaa.		Voi suorittaa älylääkekaapin alustuksen tai uudelleenkäynnistyksen, Ohjelmistopäivitys korjaa tilannetta.
	Lääkkeiden säilytys:			
	Lääkkeet ryhmitelty, tabletit ATC-koodin mukaan, nimet jääkaapin hyllyjen reunassa, lääkettä vain yhdessä kanavassa. Ohjelappu ”ota vierreistä/toisesta kanavasta ensin”.		Olisi hyvä, kun laatikot olisi lokeroitu ja valo palaisi lääkkeen kohdassa.	Lääkelaatikot voidaan jakaa osiin (esim. M1, M2 ja M3), jolloin keräilypaikka näkyy näytöllä. Myös jääkaappi voidaan jakaa hyllyittäin keräilypaikoiksi.

Lääkehoito-prosessi	Lääkehoidon toteuttaminen:			
	Kokonaisten pakettien poimiminen (sydy)	<p>Otetaan väärä määrä (esim. koko pakkaus/pullo) -&gt; tuote ei nouse tilaukseen.</p> <p>Ei löydetä lääkettä - millä nimellä haku? Paketit/pakettien kannet rikki.</p> <p>Tablettipurkkeja ei laiteta heti paikoilleen. Pakkaus laitetaan väärään paikkaan.</p>	<p>Helpottaisi lääkkeen hakuja, jos menisi suoraan korvaamaan. Hakujen pitäisi toimia kaikilla eri tavoilla: nimi, vaikuttava aine, geneerinen nimi, korvaava valmiste.</p> <p>Paketteja pitää käännellä, jotta löytää lääkkeen.</p> <p>Ei välttämättä kiire!</p>	<p>Muutetaan otettaessa yksiköksi koko pakkaus. Geneerinen haku ei mahdollista. Voidaan hakea lääkkeen nimellä tai vaikuttavalla aineella. Integraatio potilastietojärjestelmään muuttaa lääkkeen hakuprosessia.</p> <p>Pakettien huolellinen avaaminen ensimmäisellä kerralla. Nimitarra kanteen, jos kannessa ei nimeä.</p> <p>Laitetaan pakkaus oton jälkeen paikoilleen (ei viennän aikaa), jotta seuraava löytää pakkauksen.</p>
	Lääkehoidon toteuttaminen:			
Lääkitysturvallisuus		Kaikki viivakoodit eivät toimi tai toimivat huonosti.	Viivakoodit toimiviksi.	<p>Osassa pakkauksia myös datamatriisi, joka toimii! Pakkauksiin, joissa ed. mainitut eivät toimi, on lisätty viivakooditarra. Tieto tuotteista, joiden koodit eivät toimi viestivihkoon!</p>
Muuta	Informaatio:			
			<p>Tietoa päivityksistä. Sähköpostia kaikille ja tieto vuorovaikuttavalle.</p> <p>Ilmoitustaululle numero, johon voi soittaa ongelmatilanteissa. Infoa osastovartiin.</p>	<p>Päivityksistä ilmoitetaan vuorovaikuttavalle, joka informoi henkilökuntaa. Lisäksi laitetaan tiedote älylääkekaapille. Uusista lääkkeistä, muutoksista älylääkekaapeilla ym. tiedotetaan sähköpostitse koko henkilökuntaa. Ilmoitustaululla/älylääkekaapin ovelta osastofarmaseutin ym. tär-</p>

				<p>keät puh. numerot. Älylääkekaapin ovelta ohje, miten toimitaan häiriötilanteissa.</p> <p>Osastovartiin osallistutaan työajan puitteissa!</p> <p>Viestivihkon käyttö.</p>
Haastattelu 4 (=Kysely) (jälkeen)	Hoitajien näkemykset hyvistä puolista	Hoitajien näkemykset huonoista puolista	Hoitajien kehitysehdotukset	Projektiryhmän vastaukset hoitajien näkemyksiin ja kehitysehdotuksiin
Toiminnallisuus	Älylääkekaapin käyttö:			
	<p>Käyttökoulutus riittävä.</p> <p>Käyttö helppo oppia.</p>	<p>Toiminnoissa välillä hitautta.</p> <p>Kosketusnäyttö toimii huonosti.</p> <p>Viivakoodien lukeminen hidasta.</p> <p>Tarratulostin ei toimi välillä.</p>	<p>Kaivataan lisäkulutusta (uudet/ muuttuneet toiminnot).</p>	<p>Järjestettävien koulutuksiin voi osallistua uudelleen. Uusista asioista ohjeistetaan koko henkilökuntaa (sähköposti, käyttöohjeet).</p> <p>Voi suorittaa uudelleen kynnistyksen!</p> <p>Kuivat sormet, pieni näyttö -&gt; toimii huonosti. Kosketusnäyttökynän käyttö! Uusi toiminto -&gt; vaatii harjoittelua!</p> <p>Mustekasetti yleensä loppu -&gt; mustekasetteja ja tarratallia kaapissa/hyllyllä ja ohje tarratulostimen luona.</p>
	Lääkkeiden säilytys:			
		<p>Samaa lääkettä monessa kanavassa.</p> <p>Välillä epätietoisuutta, mitkä nesteet on jo ostettu.</p>	<p>Avattuja pakkauksia joka kanavassa -&gt; ruksi avattuun pakkaukseen.</p> <p>Voisiko kaikki nesteet olla jo ostettu?</p>	<p>Merkinnän käyttö ja tarkkuutta lääkkeen ottamiseen. Ohjelippu "ota viereisestä kanavasta". Pyritään sijoittamaan yhteen kanavaan. Ostetut nesteet säilytetään erillään ja kaapin piiriin kuuluvat merkitty "ostettava älylääkekaapista". Jos kaikki nesteet olisi ostettu, ne eivät automaattisesti nousisi tilaukseen.</p>



<p>Lääkehoito- prosessi</p> <p>Lääkitystur- vallisuus</p>	<b>Ergonomia:</b>			
		<p>Lääkkeiden otta- minen alemmista laatikoista, kyykis- telyä.</p> <p>Liian täydet vedet- tävät laatikot.</p>	<p>Tablettilääkkeitä paljon vedettävissä laatikoissa (teva), osa aika alhaalla. Paikkojen vaihta- minen!</p>	<p>Lääkkeiden uudel- leen järjestely menekin mukaan sekä uusille pai- koille. Hankala toteut- taa, kun tilat/kaappi pienet.</p>
	<b>Lääkehoidon toteuttaminen:</b>			
	<p>Kanavat (valo- ohjaus), korkea kaappi (lasiovet), jääkaappi (lasiovi, nimet hyllyn reu- nassa ja hyllyt keräi- lypaikkana) Vedettävät laatikot jaettu osiin. Tabletit ryhmit- tely ATC-koodien mukaan.</p> <p>Huumausaineet: kanavat (valo- ohjaus), älylokeri- kot (valo-ohjaus, aukeaa oikea lokero) (sydy).</p>	<p>Yksi hoitaja kerral- laan kaapilla. Aamuisin ruuhkaa.</p> <p>Geneerinen haku ei toimi/ ei hae vas- taavaa lääkettä nimellä haettaessa. Haettava lääkkei- den vastaavuuksia Terveysportista.</p> <p>Huumausaineita otettaessa tarkis- tettava monesta kohtaa (oikea paketti/oikea huu- mausaineen kulu- tuskortti).</p>	<p>Olisi hyvä, jos kaappi tarjoaisi vastaavia lääkkeitä, jos tietyllä nimellä ei löydy.</p> <p>Laatikoihin myös jokin valo tai muu tunnistin, että lääke olisi helpompi löy- tää.</p> <p>Huumausaineet luettaisiin viivakoo- dilla.</p> <p>Laskutila huumaus- ainekansiolle kaapin yhteyteen.</p>	<p>Aikataulutettu lääk- keenjakoprosessi – käyttö!</p> <p>Ei mahdollista ilman integraatiota. Apuna voisi käyttää tabletin tunnis- tusohjelmaa, jossa peruslääkevali- koima!</p> <p>Vedettäviä laati- koita on jaettu osiin keräilypaikoiksi (esim. M1, M2, M3) ja osat on jaoteltu ja merkitty laati- koihin. Läkettä haetta- essa näkyy paikka näytöllä.</p> <p>Huumausainepa- ketissa on tarra, jonka matriisin lukemalla valikoi- tuu oikea pakkaus. Henkilökuntaa on informoitu + ohje huumausaineen ottamisesta kaapin ovessa.</p> <p>Laskutila olisi pitä- nyt huomioita paremmin kaappeja suunniteltaessa, mutta apupöytää voi käyt- tää laskutilana. Ongelma tulee pois- tumaan, kun tulee sähköinen huu- mausainekortti.</p>
	<b>Moniammatillisuus/ yhteistyö:</b>			
			<p>Farmaseutille enemmän työaikaa osastolle.</p>	<p>Resurssien riittä- vyys!</p>

<b>Lääkehoidon toteuttaminen:</b>			
	<p>Häiriöitä kanavien toiminnassa.</p>		<p>Toimimattomat kanavat otettu pois käytöstä. Toimittaja korjaa huoltosopi- muksen mukaisesti.</p>
<b>Lääkkeiden säilytys:</b>			
<p>Morphinista käy- tössä vain 2mg/ml vahvuus.</p>		<p>Hoitajan täytyy osata katsoa oikea lääke, vahvuus jne.</p>	<p>Konsentraatit sijoit- tettu erilleen. Lääk- keen eri vahvuuksia sijoitettu erilleen. Käytetään viivakoo- dia lääkettä otet- taessa.</p>

## Pohdinta

Toimintatutkimus toi monipuolisesti esille tietoa älylääkekaappien käyttöönoton vaikutuksesta lääkehoitoprosesseihin sekä prosessien sujuvuudesta hoitajien näkökulmasta. Lisäksi tässä tutkimuksessa tuli esille samoja asioita kuin aiemmissa tutkimuksissa älylääkekaappien toiminnasta (Metsämuuronen 2019). Hoitajien kehitysehdotuksia hyödynnettiin sekä älylääkekaappien toimintojen sujuvuuden että niiden käytön kehittämisessä. Toisaalta tuli esille niitä prosesseihin vaikuttavia tekijöitä, joihin oli mahdotonta vaikuttaa jälkikäteen, kuten lääkehuoneen pieni koko, älylääkekaappien kokoonpano ja laskutilan saaminen kaapin yhteyteen. Toimintatutkimus kuitenkin mahdollisti keskustelun hoitajien kanssa siitä, mitä ei ole mahdollista muuttaa ja toisaalta siitä, miten toimintoja voidaan kehittää tulevaisuudessa.

Tutkimus osoitti tärkeäksi henkilöstön mukanaolon suunnittelussa ja muutosten toteuttamisessa alusta alkaen sekä hoitajien mielipiteiden kuuntelun, sillä lääkehuollon automaatiouudistukset aiheuttavat usein suuria muutoksia niin yksiköiden kuin apteekin toiminnoissa (Carayon ja Wood 2010, Metsämuuronen 2019). Muutosten myötä menetetään tuttuus, turvallisuus ja entinen tapa tehdä työtä. Hoitajien mukanaolo uudistuksien suunnittelussa edesauttaa myönteistä suhtautumista ja uuden oppimista. Toisaalta muutostietämyksen seurauksena saattaa nousta esille asioita, joita hyväksikäyttäen muutoksen laatua voidaan parantaa (Stenvall & Virtanen 2007).

Tutkimuksen mukaan hoitohenkilökunnan suhtautuminen älylääkekaappeihin oli pääosin myönteistä, mikä on todettavissa myös aikaisemmissa tutkimuksissa (Chapuis ym. 2010, Rochais ym. 2014, Roman ym. 2016, Zaidan ym. 2016, Metsämuuronen 2019). Älylääkekaapit ovat tuoneet muutoksia lääkelogistiikkaan, ja tämän myötä hoitajien aikaa on vapautunut varsinaiseen potilastyöhön (Metsämuuronen 2019). Älylääkekaappien käytössä ilmenneet huonot puolet kohdistuivat lähinnä erilaisiin teknisiin ongelmiin, mikä myös on todettu aikaisemmin (Metsämuuronen 2019). Näiden ehkäiseminen onkin tärkeää käyttäjätyytyväisyyden ylläpitämiseksi ja parantamiseksi, sillä teknisten ongelmien on todettu vähentä-

vän älylääkekaappien asianmukaista käyttöä (Metsämuuronen 2019).

Tämä tutkimus antoi viitettä siihen, että älylääkekaappien käyttöönotto vaatii huolellista suunnittelua ja riittävää koulutusta muutoksen onnistuneeseen läpivientiin. Käyttöönottoprosessi kannattaa aikatauluttaa ja aikaa olisi hyvä varata riittävästi sekä sisällön että kaappikokonaisuuden suunnitteluun. Suunnitteluvaiheessa tulisi miettiä tarkoin, millainen älylääkekaappikokoonpano on yksikön lääkkeille sopivin ja miten lääkkeet kannattaa sijoitella ergonomiankin kannalta, sillä nämä asiat vaikuttavat toiminnallisuuteen. Henkilökunta tulee myös perehdyttää huolella älylääkekaappin käyttöön, sillä uuden teknologian oppiminen vaatii riittävää koulutusta, jotta muutosten läpivieminen onnistuisi hyvin (Lorenzi ja Riley 2000, Metsämuuronen 2019).

Älylääkekaappien käyttöönotto ja toimintatutkimus lisäsivät yksiköiden ja sairaalapteekin välistä yhteistyötä ja antoivat hyvän alun moniammatilliselle yhteistyölle ja osatofarmasian kehittämiselle. Tutkimuksessa tuli esille, että farmasian ammattilaiselle olisi tarvetta niin hoitohenkilökunnan ohjeistuksessa kuin potilaiden lääkitysten selvittämisessä ja lääkeneuvonnan antamisessa.

Tämän tutkimuksen tuloksia on mahdollista hyödyntää suunniteltaessa uusia älylääkekaappihankintoja. Suunnittelu olisi hyvä aloittaa kartoittamalla yksikön lääkehoitoprosessia, lääkevalikoimaa ja toiminnalle sopivaa älylääkekaapin kokoonpanoa (huomioiden lääkevalikoima, täyttöiheys, varastopaikkojen haluttu turvataso, käytettävyyden, ergonomia) sekä tilaa, johon älylääkekaappi sijoitetaan. Tutkimustulokset antavat suuntaa siihen, mitä älylääkekaappien suunnittelussa ja hankinnassa kannattaa ottaa huomioon ja miten lääkehoitoprosesseja voidaan kehittää ja yhtenäistää. Tämä tutkimus ei kuitenkaan anna täyttä kuvaa lääkehoitoprosessien muutoksista, sillä tutkimus koski lähinnä tehon lääkehoitoprosessia, joka saattaa poiketa monilta osin vuodeosastojen lääkehoitoprosesseista. Lisäksi tutkimuksessa ei saatu tietoa potilastietointegraatioiden vaikutuksesta lääkehoitoprosesseihin. Katkeamaton lääkehoitoprosessi vaatii toteutuakseen integraatioita eri järjestelmien välillä. Tässä onkin aihetta jatkotutkimukselle.

## Tutkimuksen vahvuudet ja heikkoudet

Laadullisessa tutkimuksessa luotettavuuden arviointi kohdistuu koko tutkimusprojektiin ja sen kulkuun (Kylmä ja Juvakka 2007, Hämeen-Anttila ja Katajavuori 2008b). Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkijan täytyy arvioida jatkuvasti omia ratkaisujaan siitä, miten kattavasti analyysi on tehty ja miten luotettavaa analyysin teko on ollut (Eskola & Suoranta 1998). Tämän tutkimuksen luotettavuutta kuvaa tutkimuksen huolellinen suunnittelu. Yksiköiden toimintaan ja lääkehoitoprosesseihin tutustuttiin ennen tutkimuksen aloitusta. Tutkimukseen osallistuneiden valinta oli myös tavoitteellista. Tutkimukseen osallistui yksikössä lääkehoitoa toteuttavia sairaanhoitajia, joilla on paras asiantuntemus ja tietämys tutkittavasta aiheesta. Tutkimusprosessin kulku ja tutkimuksen suorittaminen on selostettu, analyysin eri vaiheet on kuvattu ja haastattelutulokset on taulukoitu (Silverman 2000). Aineiston ja analyysin luotettavuutta lisää myös se, että tutkimuksen ohjaajat ovat tutustuneet aineistoon ja osallistuneet analyysiin.

Tutkimuksen tulokset ovat verrattavissa aikaisempiin suomalaisiin ja kansainvälisiin tutkimuksiin älylääkekaapeista (Chapuis ym. 2010, Cottney 2014, Rochais ym. 2014, Chapuis ym. 2015, Roman ym. 2016, Zaidan ym. 2016, Metsämuuronen 2019). Lisäksi tutkimuksen luotettavuutta lisäsi haastattelujen tallentaminen, avointen kysymysten käyttö haastattelussa ja johdattelun välttäminen. Avoimet kysymykset laajensivat aineiston monipuolisuutta, ja haastateltavat toivat näin esille asioita, joita tutkija ei osannut ottaa huomioon.

Tutkimuksen luotettavuutta saattoi heikentää tutkijan oma työrooli tutkimuksen kohteena olevassa työyksikössä. Haastateltavat ja työympäristö olivat entuudestaan tuttuja. Tällä saattoi olla vaikutusta siihen, miten kyseisen yksikön haastateltavat kertoivat asioita, koska haastattelijan oletettiin tietävän jo aiheesta. Tutkija tiedosti tämän ongelman etukäteen ja otti sen huomioon haastattelutilanteissa.

## Johtopäätökset

Tutkimus osoitti, että toimintatutkimus toimii lääkehoitoprosessien kehittämistyössä. Tutkimuksen avulla saatiin tietoa älylääkekaappien vaikutuksista lääkehoitoprosesseihin ja pystyttiin kehittämään ja yhtenäistämään prosesseja. Tutkimus toteutettiin yhteistyössä hoitohenkilöstön kanssa ja näin saatiin monipuolisesti kehitettyä uutta toimintamallia ja prosesseja. Toimintatutkimuksen käyttöä voidaan suositella, kun otetaan uusia toimintamalleja käyttöön.

Tutkimalla on opittu, miten älylääkekaapit saadaan toimiviksi ja miten älylääkekaappien käyttöä voidaan kehittää ja hyödyntää. Kuuntelemalla älylääkekaappeja käyttävän henkilöstön näkemyksiä ja kokemuksia voidaan kehittää automaatiota ja muokata älylääkekaappeja käyttäjäystävällisemmiksi. Tutkimuksen myötä saatiin esille toiminnassa ilmenneitä ongelmakohtia ja osaan ongelmista saatiin yhdessä kehitettyä ratkaisuja.

Toimintatutkimus edesauttoi moniammatilliseen yhteistyön edistämistä. Yhteistyö jatkuu edelleen lääkehoitoprosessien kehittämistyön, uusien älylääkekaappihankkeiden sekä potilastietotietojärjestelmän ja älylääkekaappien välisten integraatioiden käyttöönoton parissa.

## Summary

### Implementing the use of automated drug dispensing cabinets in intensive care, high dependency and cardiac care units – developing medication processes in collaboration between hospital pharmacy and nurses

#### Tarja Mikkola\*

BSc (Pharm)  
Seinäjäski Central Hospital  
tarja.mikkola@epshp.fi

#### Meri Järvenpää

MSc (Pharm)  
Seinäjäski Central Hospital

#### Kirsi Aronpuro

MSc (Pharm),  
specialisation in ward pharmacy  
Turku University Central Hospital

#### Raisa Laaksonen

MSc (Pharm), PhD, Senior Lecturer,  
Adjunct Professor in Clinical Pharmacy  
Specialisation Programme in Community and  
Hospital Pharmacy, Clinical Pharmacy Group,  
Faculty of Pharmacy, University of Helsinki

\*Correspondence

## Introduction

Automated drug dispensing cabinets can be utilised to improve medication and patient safety. This study aimed to describe the effects of the implementation of the use of automated drug dispensing cabinets on medication processes, develop the medication processes, to describe the perceptions and views of nurses of the medication processes before and after implementing the use of the automated drug dispensing cabinets and to describe and solve any issues occurring in the use of the cabinets.

## Materials and methods

A longitudinal before-and-after action research approach with four phases was utilised. The study was completed at the intensive care, high dependency and cardiac care units of Seinäjoki Central Hospital. Nurses who dispense and administer medicines were recruited to participate in group interviews and a survey during the implementation process of the automated drug dispensing cabinets. Participation was voluntary and confidential. Additionally, notes taken at the project group meetings were utilised in the content analysis of the data.

## Results

The medication processes was standardised after implementing the use of the automated drug dispensing cabinets. In the new medication process, the nurses check the current details of the prescribed drugs on a patient's electronic drug list, and dispensing and/or preparation of drugs occur immediately before drug administration. The nurses do not regularly order drugs from the hospital pharmacy. Instead, the automated drug dispensing cabinets check the consumption of drugs and compile a suggested list of drugs to be ordered. A ward pharmacist orders the drugs for the cabinets three times weekly. The hospital pharmacy owns the drugs in the cabinets and is responsible for ordering, filling and stocktaking.

The nurses who participated in the study were mostly satisfied with the use of the automated drug dispensing cabinets. The nurses thought that the use of the cabinets had lightened their workload. They reported that the use of the cabinets was easy to adopt and that new employees were quick learners. The reported

issues occurring in the use of the cabinets were mainly technical problems in the operating system or other technical problems that were possible to solve. However, it was not possible to solve issues that were linked to the assembly of the cabinets and that affected their functionality. Implementation of the use of the automated drug dispensing cabinets requires detailed planning and sufficient training of staff.

The longitudinal action research approach, that is, consultation of staff, made it possible to the nurses to influence how they use the cabinets and how drugs were ordered in the cabinets. To make it easier to collect the drugs for administration, the drawers were divided into smaller sections and drugs were grouped based on ATC codes. Based on the feedback received, the standard operating procedures for using the cabinets and the information provided on the cabinets and their implementation process were improved. The implementation project and the research method used in this study increased the collaboration between the staff at the three units and the hospital pharmacy.

## Conclusions

This study reports how the implementation of the use of automated drug dispensing cabinets may influence medication processes. The systematic collection of data before and after the implementation enabled development and standardisation of the medication process. The new processes were developed together with the nurses, thus, enabling the user perspective to be heard. This study assisted in fostering interprofessional collaboration between nurses and pharmacists.

**Keywords:** Automation, automated drug dispensing cabinet, automated drug dispensing system, medication process

## Sidonnaisuudet

Ei sidonnaisuuksia.



## Kirjallisuus

Carayon P, Wood KE: Patient safety — the role of human factors and systems engineering. *Stud Health Technol Inform* 153: 23–46, 2010

Chapuis, C, Bedouch P, Detavernier M ym.: Automated drug dispensing systems in the intensive care unit: a financial analysis. *Crit Care* 19: 318, 2015

Chapuis C, Roustit M, Bal G ym.: Automated drug dispensing system reduces medication errors in an intensive care setting. *Crit Care Med* 38: 2275–2281, 2010

Cottney A: Improving the safety and efficiency of nurse medication rounds through the introduction of an automated dispensing cabinet. *BMJ Qual Improv Rep* 3: u204237. w1843–u204237.w1843, 2014

Cousein E, Mareville J, Lerooy A ym.: Effect of automated drug distribution systems on medication error rates in a short-stay geriatric unit. *J Eval Clin Pract* 20: 678–684, 2014

Darwesh B, Machudo S, John S: The Experience of using an Automated Dispensing System to Improve Medication Safety and Management at King Abdul aziz University Hospital. *Journal of Pharmacy Practice and Community Medicine*. 3: 114–119, 2017

Douglas C, Desai N, Aroh D ym.: Automated dispensing cabinets and nurse satisfaction. *Nurs. Manage* 48: 21–24, 2017

Eskola J, Suoranta J: Johdatus laadulliseen tutkimukseen 7. painos. Vastapaino, Tampere 1998

Fanning L, Jones N, Manias E: Impact of automated dispensing cabinets on medication selection and preparation error rates in an emergency department: a prospective and direct observational before-and-after study. *J Eval Clin Pract* 22: 156–163, 2016

Hirsijärvi S, Hurme H: Tutkimushaastattelu – Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Gaudeamus Helsinki University Press, Helsinki 2008

Hirsijärvi S, Remes P, Sajavaara P: Kvalitatiivinen tutkimus. Kirjassa: Tutki ja kirjoita. s. 160–166. Toim. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki 2009

Holmström A-R: The Finnish Society for Patient Safety – Actions to promote patient and medication safety. *Dosis* 32: 6–13, 2015

Hämeen-Anttila K, Katajavuori N: Haastattelututkimus. Kirjassa: Yhteiskunnallinen lääketutkimus – ideasta käyttöön. s. 138–164. Toim. Hämeen-Anttila K, Katajavuori N. Palmenia, Helsinki 2008a

Hämeen-Anttila K, Katajavuori N: Laadullisen aineiston analyysi. Kirjassa: Yhteiskunnallinen lääketutkimus – ideasta käyttöön. s. 187–210. Toim. Hämeen-Anttila K, Katajavuori N. Palmenia, Helsinki 2008b

Hämeen-Anttila K, Närhi U, Tahvanainen H: Rationaalisen lääkehoidon toimeenpano-ohjelma Loppuraportti. Sosiaali- ja terveysministeriö, 2018  
[www.urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3915-8](http://www.urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-3915-8)

Hämäläinen K: Sairaanhoidajan rooli uudistuvassa tehohoidon ja tehovalvontahoidon toimintaympäristössä. Vuorovastaavan sairaanhoidajan toimintamallin kehittäminen. Opinnäytetyö. SeAMK, 2017

Inkinen R, Volmanen P, Hakoinen S (toim.): Turvallinen lääkehoito. Opas lääkehoitosuunnitelman tekemiseen sosiaali- ja terveydenhuollossa. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, 2016  
[www.urn.fi/URN:ISBN:978-952-302-577-6](http://www.urn.fi/URN:ISBN:978-952-302-577-6)

Kuitunen S, Linden-Lahti C, Tolonen H: Eurooppalaiset sairaalafarmasian lauselmät ohjaavat kohti yhtenäisempiä sairaalafarmasian palveluita. *Dosis* 33: 99–108, 2017

Kylmä J, Juvakka T: Laadullinen terveystutkimus. 1. painos. Edita Prima Oy, Helsinki 2007

Lorenzi NM, Riley RT: Managing change: an overview. *J Am Med Inform Assoc* 7: 116–124, 2000

Metsämuuronen R, Kurttila M, Naaranlahti T: Automaation hyödyntäminen sairaaloiden lääkehuollossa nyt ja tulevaisuudessa. *Dosis* 34: 104–118, 2018

Metsämuuronen R: Lääkehuollon automaatio yliopistollisessa sairaalassa, tutkimus henkilökunnan ja potilasturvallisuuden näkökulmasta, Väitöskirja, Itä-Suomen yliopisto, 2019

Paoletti RD, Suess TM, Lesko MG ym.: Using bar-code technology and medication observation methodology for safer medication administration. *Am J Health Syst Pharm* 64: 536–543, 2007

Risør BW, Lisby M, Sørensen J: Cost-Effectiveness Analysis of an Automated Medication System Implemented in a Danish Hospital Setting. *Value Health* 20: 886–893, 2017

Risør BW, Lisby M, Sørensen J: Complex automated medication systems reduce medication administration errors in a Danish acute medical unit International. *International Journal for Quality in Health Care* 30: 457–465, 2018

Rochais E, Atkinson S, Guilbeault M, Bussièrès JF: Nursing perception of the impact of automated dispensing cabinets on patient safety and ergonomics in a teaching health care center. *J Pharm Pract* 27: 150–157, 2014

Roman C, Poole S, Walker C ym.: A 'time and motion' evaluation of automated dispensing machines in the emergency department. *Australas Emerg Nurs J* 19: 112–117, 2016

Stakes ja Lääkehoidon  
kehittämiskeskus Rohto:  
Potilas- ja lääkehoidon  
turvallisuuksanasto, 2007  
[www.thl.fi/documents/10531/102913/  
potilasturvallisuuden\\_sanasto\\_071209.pdf](http://www.thl.fi/documents/10531/102913/potilasturvallisuuden_sanasto_071209.pdf)

Stenvall J, Virtanen P: Muutosta  
johtamassa. Edita Publishing Oy,  
Helsinki, 2007

Tuomi J, Sarajärvi A: Laadullinen  
tutkimus ja sisällönanalyysi.  
5. uudistettu painos.  
Kustannusosakeyhtiö Tammi,  
Helsinki 2009

Zaidan M, Rustom F, Kassem  
N ym.: Nurses' perceptions of  
and satisfaction with the use of  
automated dispensing cabinets at the  
Heart and Cancer Centers in Qatar: a  
cross-sectional study. BMC Nursing  
15, 2016

Mikkola T, Järvenpää M, Aronpuro K, Laaksonen R: Pilottitutkimus: Älylääkekaappien käyttöönotto  
teho- ja hoivahoidossa, tehovalvontahoidossa ja sydäntutkimusyksikössä – lääkehoitoprosessien  
kehittäminen yhteistyössä sairaala- apteekin ja hoitajien kesken. Dosis 37: 70–99, 2021

#### **Liite 1. Haastattelurunko ensimmäiseen haastatteluun (toiminta ennen älylääkekaappeja):**

- **Voisitteko kuvata yksikön lääkehoitoprosessin kokonaisuudessaan (tai piirtäen paperille)?**
- **Potilaan saapuminen yksikköön (alkuselvitys):**
  - Miten ja mistä potilaat saapuvat yksikköön?
  - Kuinka käytössä oleva lääkitys selvitetään?
- **Lääkehoidon suunnittelu:**
  - Miten lääkkeiden määrääminen ja määräysten kirjaaminen ja varmistaminen tapahtuvat?
- **Lääkehoidon toteuttaminen:**
  - Lääkkeiden käyttökuntoon saattaminen:
    - Miten toteutetaan – kuka tekee ja missä?
  - Lääkkeiden jakaminen ja varmistaminen, antaminen sekä antamisen kirjaaminen:
    - Jaetaanko valmiiksi?
    - Jos jaetaan valmiiksi, missä jaetut lääkkeet säilytetään?
    - Kuka jakaa/antaa lääkkeitä (omahoitaja, tietyssä vuorossa oleva hoitaja)?
- **Lääkehoidon seuranta ja jatkoahoito:**
  - Kuinka lääkehoitoa seurataan ja vaikuttavuutta arvioidaan?
  - Potilaan kotiutuminen/jatkohoitoon siirtyminen:
    - Miten tapahtuu jatkohoitoyksikköön raportointi?
    - Miten ja kuka informoi potilasta lääkehoidosta?
- **Lääkkeiden hankinta/tilaaminen:**
  - Kuka tilaa?
  - Kuinka usein tilauksia tehdään?
  - Kuinka paljon menee aikaa tilausten tekoon?
- **Varastointi ja varaston valvonta:**
  - Lääkkeiden ja nesteiden säilyttäminen:
    - Missä kaikkialla säilytetään (lääkehuone, nestevarasto ym.)?
    - Onko elvytyslääkkeitä ja missä säilytetään?
    - Miten lääkkeet on järjestetty kaapissa?
    - Miten riskilääkkeet säilytetään?
    - Miten LASA-lääkkeet säilytetään?
    - Miten on varmistettu, ettei asiattomat pääse lääkkeisiin käsiksi (lukittu lääkehuone/lukitut kaapit)?
  - Lääkkeiden kulutuksen seuranta:
    - Miten vanhenevia lääkkeitä seurataan ja kuka seuraa?
    - Huumausaineiden korttien tarkastaminen – kuka tarkastaa ja kuinka usein?
  - Lääkkeiden hävittäminen:
    - Vanhenevien lääkkeiden poistaminen – kuka poistaa?
    - Missä vanhentuneita lääkkeitä ym. hävitettäväksi meneviä lääkkeitä säilytetään?
- **Kun mietitte nykyisiä (vanhan puolen) lääkehoitoprosesseja**
  - Mikä toimii hyvin? (keskustelua)
  - Mitä ongelmakohtia on? (keskustelua)
  - Mitä toiveita uuden myötä/ parannusehdotuksia? (keskustelua)
- **Tuleeko vielä jokin asia mieleen?**